

PRODUCTION OF MULTIPLE LIGHT SOURCE FORMING REFLECTION MIRROR AND OPTICAL DEVICE USING THIS REFLECTION MIRROR

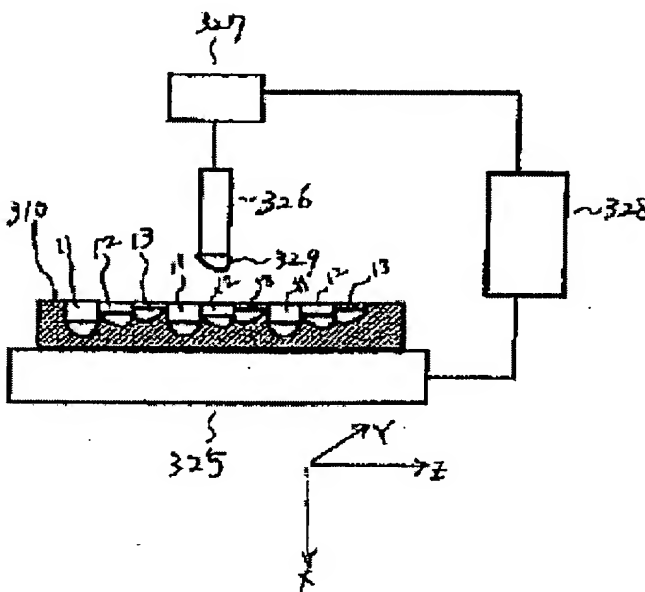
Patent number: JP2000098112
Publication date: 2000-04-07
Inventor: KONDO HIROYUKI; TAKINO HIDEO
Applicant: NIPPON KOGAKU KK
Classification:
- international: G03F7/20; G03F7/20; (IPC1-7): G02B5/10; G02B5/08; G03F7/20; H01L21/027
- european: G03F7/20T14
Application number: JP19980268583 19980922
Priority number(s): JP19980268583 19980922

Report a data error here

Abstract of JP2000098112

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily form a basic reflection surface having a surface shape of high accuracy by pressing a surface to be worked of a workpiece by a pressing means having the compressive strength higher than the compressive strength of the surface to be worked and having a prescribed shape at its front end to plastically deform this surface in such a manner that the basic reflection surface has a prescribed curvilinear surface shape.

SOLUTION: The workpiece 310 is installed on a work table 325 and the pressing means 326 is arranged in the upper part of the workpiece 310. Brass is used for the workpiece 310. The pressing means 326 is connected to a drive assembly 327. The pressing means 326 worked at its front end to the prescribed reversal shape is controlled in its position with respect to the workpiece 310 on the work table 325 by a control means 328. After the pressing means 326 is positioned to the prescribed position, the pressing means presses the workpiece while a descending quantity is controlled, by which the prescribed surface shape is formed on the surface. Namely, the prescribed optical surface shape is formed in the arbitrary position on the workpiece 310 by the control of the position of the pressing means 326 and the control of the pressing quantity of the pressing means 326.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO,

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-98112
(P2000-98112A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード (参考) |
|------------------------------|-------|---------------|-------------|
| G 0 2 B 5/10 | | G 0 2 B 5/10 | C 2 H 0 4 2 |
| | | | B 5 F 0 4 6 |
| G 0 3 F 7/20 | 5 2 1 | G 0 3 F 7/20 | 5 2 1 |
| H 0 1 L 21/027 | | H 0 1 L 21/30 | 5 1 5 D |
| | | | 5 1 7 |
| 審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) | | | |

(21) 出願番号 特願平10-268583

(22) 出願日 平成10年9月22日 (1998.9.22)

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 近藤 洋行

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72) 発明者 瀧野 日出雄

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

Fターム (参考) 2H042 DA02 DA10 DA18 DC02 DC08

DD01 DE00

5F046 AA05 AA07 AA08 BA05 CA04

CA08 CB02 CB23 CB24 GA03

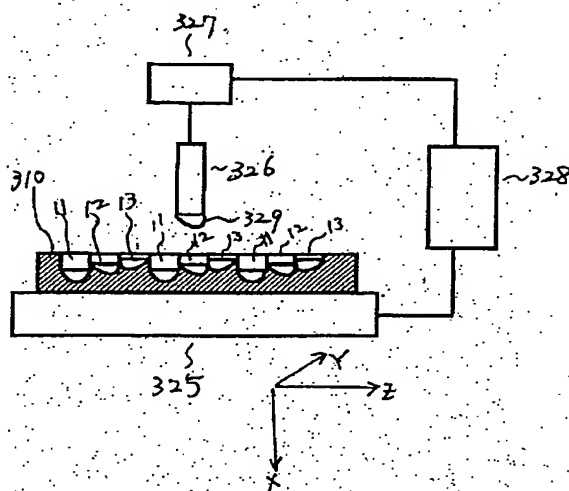
GA04 GB01 GC04

(54) 【発明の名称】 多光源形成反射鏡の製造方法及び該反射鏡を用いた光学装置

(57) 【要約】

【解決すべき課題】 所定の面形状を繰り返し配列してなる、多光源形成反射鏡を製造する場合、例えば回転工具によって1つつ加工していくと、加工不能領域が生じたり、1つの要素の加工ミスが大きな損失につながる、という問題があった。それによって、スルーブットの良い、反射型の投影露光系を用いた半導体露光装置を実現することが出来なかった。本発明は、光利用効率の良い、多光源形成反射鏡を精度良く、安価に製造し、それによって、スルーブットの良い半導体露光装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 所定の面形状を有する押圧手段によって表面を塑性変形させる。この動作を所定の位置に繰り返すことによって、全面に所定の面形状が配列された多光源形成反射鏡を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の曲面の一部を面形状とする基本反射面を繰り返し配置してなる多光源形成反射鏡の製造方法であって、該多光源形成反射鏡の基材となる金属を被加工物として用意し、被加工物の被加工面よりも圧縮強度が高く、かつ先端部が所定の形状を有する押圧手段によって、被加工面を押圧して塑性変形させ、これによって基本反射面が所定の曲面形状を有するようにしたことを特徴とする多光源形成反射鏡製造方法。

【請求項2】請求項1に記載の多光源形成反射鏡の製造方法であって、被加工面または押圧手段の少なくとも1つを移動させ、該移動位置において押圧手段による押圧と塑性変形を行い、さらに順次、前記移動と押圧と塑性変形を繰り返すことにより、被加工面に多数の基本反射面を形成することを特徴とする光学素子の加工方法。

【請求項3】複数の反射鏡からなる反射型照明装置であって、請求項1又は2に記載の製造方法によって製造された多光源形成反射鏡を有することを特徴とする反射型照明装置。

【請求項4】光源、マスクを保持して移動するマスクステージ、該マスクを照明する照明装置、該マスク上のパターンをウェハ上に投影する投影光学装置、ウェハを保持して移動させるウェハステージを有する半導体露光装置であって、請求項3記載の反射型照明装置を有し、該反射型照明装置の多光源形成反射鏡が有する基本反射面は前記投影光学装置の光学視野と相似形であることを特徴とする半導体露光装置。

【請求項5】請求項4記載の半導体露光装置であって、該投影光学装置が複数の反射鏡からなる反射型投影光学装置であり、かつ該投影光学装置の光学視野が円弧状であることを特徴とする半導体露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射鏡の製造方法及び半導体製造装置に関するものであり、特に、微小な基本反射面の繰り返し配列により構成される反射面を有する反射鏡の製造方法、反射型照明装置、更にはその照明装置を用いた半導体露光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、DRAMやMCP等の半導体デバイスの製造においては、最小線幅をより狭くする開発研究が盛んに行われており、デザインルール 0.13 μm (4 G・DRAM相当)、0.1 μm (16 G・DRAM相当)、更には0.07 μm (32 G・DRAM相当)の実現に向けて種々の技術が開発されている。この最小線幅の問題と切っても切れない関係を有するのが、露光時に生じる光の回折現象であり、これに起因する、像や集光点のボケが必要な最小線幅を実現する時の最大の問題点である。この回折現象の影響を押さえるためには露光光学系の開口数 (N.A.: Numerical aperture)を

大きくする必要があり、光学系の大口径化と波長の短波長化が開発のポイントになっている。ところが、光の波長が短くなると、特に 200 nm 以下になると、加工が容易で、光吸収の少ない光学材料が見当たらなくなってくる。そこで、透過光学系を捨てて、反射光学系による投影光学系の開発がなされており、相当な成果を上げている。その中に、複数の反射鏡の組み合わせによって、軟X線に対して円弧状の光学視野（露光領域として使用出来る領域）を実現し、マスクとウェハを投影縮小率比の相対速度で、互いに同期して移動させることによってチップ全体を露光しようとする方法がある。（例えば、Koi chiro Hoh and Hiroshi Tanino ; "Feasibility Study on the Extreme UV/Soft X-ray Projection-type Lith ography", Bulletin of the Electrontechnical Labor atory Vol. 49, No.12, P.983-990, 1985、を参照・

以後、参考文献1と記す）。ところで、最小線幅と並んで上記の様な半導体デバイス製造にとって重要な要素にいわゆるスループットがある。このスループットに関与する要因としては、光源の発光強度、照明系の効率、反射系に使用する反射鏡の反射率、ウェハ上の感光材料・レジストの感度等がある。現在、光源としては、ArFレーザー、F2レーザー、更に短波長光の光源としてシンクロトロン放射光やレーザープラズマ光が開発されており、反射鏡に関しても、反射率を上げる多層膜からなる反射鏡の開発も急ピッチで行われ、実用化のレベルに近い（詳細は前述の参考文献1、及び、Andrew M. Hawryluk et al ; "Soft x-ray beamsplitters and highly dispersive multilayer mirrors for use as soft x-ray laser cavity component", SPIE Vol. 688

Multilayer Structure and Laboratory X-ray Laser Research (1986) P.81-90 及び、特開昭 63-312640を参照・以後、参考文献2と記す）。さて、照明系の技術開発であるが、要求される、一様照明性や開口数を実現する技術に関しては、例えば特開昭60-232552号公報に矩形形状の照明領域を対象とした技術が提案されている。しかし、上記投影系の様に投影光学系の視野が円弧上である場合、照明視野が矩形形状では光の利用効率が悪く、どうしても露光時間を短縮出来ず、従って、スループットが上がらなかった。最近、この問題を解決する方法として、投影光学系の有する光学視野に合わせて照明視野を設定し、これによって照明効率を上げ、スループットの問題を解決する方法が特願平10-047400に提案されている。この技術を図4を基に簡単に説明する。図4は投影露光装置の概要図であり、光源1より出た光は提案になる多光源形成反射鏡2、コンデンサー光学素子3及び反射鏡4を経てマスクステージ5上に保持されたマスク5を照明する。マスク5には、ウェハステージ7上に保持されたウェハ上に描くべきパターンが反射体図形として形成されている。マスク上のパターンは2、3、4からなる反射型

照明光学装置によって照明され、6a、6b、6c、6dからなる投影光学装置6を通じてウェハ7上に投影される。この時投影光学装置の光学視野は製作すべきデバイスチップ全体をカバー出来るほど広くはなく、マスク5とウェハ7を同期させて相対的に移動（スキャン）させながら露光を行うことによってチップ全体のパターンをウェハ上に形成する。このために、ステージの移動量を制御する、レーザー干渉距離計を含むマスクステージコントローラ8とウェハステージコントローラ9が備わっている。（このスキャンを伴う露光方式に関しては先の参考文献1を参照）。この際のポイントは、多光源形成反射鏡2をひとつ又は複数の微小な基本反射面の繰り返し配列により反射鏡を構成することであり、その基本反射面の外形状を投影光学装置の光学視野形状と相似形にすることである。これによって位置P2に多数の点光源像1がほぼ円形状に形成され、これがコンデンサー光学素子によって必要な照明視野を形成する。上記のような技術を用いると、マスク上の照明すべき領域を無駄なく一様に照明出来、露光時間の短縮が可能になって、高いスループットを有する半導体露光装置の実現が可能になる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の様な、円弧状の照明視野を有する反射型照明光学装置用の多光源形成反射鏡、及びその基本反射面を実際に設計した結果を図5、6を用いて説明する。図5（a）に示すように、この多光源形成鏡は、3種類の基本反射面（A1、B1、C1）から構成されている。すなわち、図5（a）の多光源形成反射鏡の各列は、各基本反射面がA1、B1、C1、…の順に配列されている。図6（a）、（b）、（c）には、各基本反射面の形状を示す。これらの図に示すように各基本反射面は、曲率半径Rの凹の球面41に、図5（b）に示すようなYZ面に平行な円弧状帯（平均半径がZhの円の円弧状帯）を投影した形状になっている。この時投影する円弧の円の中心を球面の中心軸に合わせた場合の投影像がA1であり、円弧の中心を球面の軸に垂直にYhだけずらせた場合の投影像がB1、C1である。この投影像形状を切り出して基本反射面とする。いずれも、ほぼ円弧状になる。少なくともX方向より見れば完全な円弧状である。そしてB1、C1をそれぞれY軸方向に平行移動してA1と組み合わせていく。このようにして出来た反射鏡に例えばX方向より平行光線を入射させるとA1による点像が球面41の焦点に、B1による点像が焦点よりYhだけ横ずれして、C1による点像が焦点より-Yhだけ横ずれして形成される。ここで、例えば、基本反射面の、好適な実用的な設計解としては、凹球面の曲率半径Rは160～200mm、Zhは4.5～5.5mm、円弧の幅（円弧状帯の幅）は0.3～2mm、円弧の長さは4.5～5.5mm、Yhは約2.3～2.7mmとなり、更に表面粗

さが $R_{rms} < 0.3 \text{ nm}$ である。

【0004】ところで、上記のような反射鏡は通常、ボールエンドミルを備えた切削加工機を用いて切削加工により製作される。ボールエンドミルは図7（a）に示すような形状であり、その位置を被加工物に対して3次的に制御することによって、同図（b）のように色々な面の加工が可能である。しかし実際、金属材料として、アルミニウムを用いて基本反射面を1個ずつ加工し、出来上がった多光源形成反射鏡を用いて実際に照明してみると、予期した良好な効率を有する多光源形成反射鏡は得られず、従って、スループットの高い半導体露光装置が得られなかった。そこで、その原因を追究したところ、図13に示すように、各基本反射面51が互いに隣接しており、谷となっている部分に加工残りが存在し、この部分の影響が主なものであることが判明した。この加工残りはボールエンドミルの軸半径に起因するもの、図中のCR部、である。ボールエンドミルの軸半径の最小値は約0.5mmであることを考えると、このような切削加工を行う以上避けられない問題であることが判明した。また、同加工法では、加工行程中において、たとえ1個の基本反射面の加工に失敗しても、新たな被加工物を準備して、また最初から加工し直さなければならなかった。この結果、高い加工効率が得られなかった。

【0005】又、材料としてアルミニウムのような、切削が容易な金属材料をNC切削加工機によって所定の凹球面に加工し、ワイヤー放電加工機によってその球面より所定の円弧状の反射要素素子を切り出す方法も考えられるが、この切り出しには膨大な時間が掛かり加工コストが莫大になる。そこで、本発明はこのような課題を解決するべく考案したものであり、設計通りの反射面形状を有する多光源形成反射鏡を歩留まり良く製造できる製造方法を提供することを第1の目的にし、更には、よりスループットの高い半導体露光装置を得ることを第2の目的にしている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明では、第1の手段として、所定の曲面の一部を面形状とする基本反射面を繰り返し配置してなる多光源形成反射鏡を製造する場合、多光源形成反射鏡の基材となる金属を被加工物として用意し、被加工物の被加工面よりも圧縮強度が高く、かつ先端部が所定の形状を有する押圧手段によって、被加工面を押圧して塑性変形させ、これによって基本反射面が所定の曲面形状を有するようにした。これによって、高精度の面形状を有する基本反射面が容易に形成できる。尚、請求項1での、先端が所定の形状を有する、という内容は、先端の形状が基本反射面の曲面形状と反転した形状、即ち、雄型の形状であることを意味する。

【0007】第2の手段として、第1の手段を実施する場合に、被加工面または押圧手段の少なくとも1つを移

動させ、該移動位置において押圧手段による押圧と塑性変形を行い、さらに順次、前記移動と押圧と塑性変形を繰り返すことにより、被加工面に多数の基本反射面を形成するようにした。これによって、高精度な面形状を有する基本反射面を容易に、所定の位置に形成出来るようになる。

【0008】第3の手段として、複数の反射鏡からなる反射型照明装置に上記第1又は第2の手段によって製造された多光源形成反射鏡を有するようにした。これによって、反射型照明装置の光利用効率が悪くなり、コストも低減される。第4の手段として、光源、マスクを保持して移動するマスクステージ、該マスクを照明する照明装置、該マスク上のパターンをウェハ上に投影する投影光学装置、ウェハを保持して移動させるウェハステージを有する半導体露光装置に、上記第3の手段で得られた反射型照明装置を用い、その反射型照明装置の多光源形成反射鏡が有する基本反射面が前記投影光学装置の光学視野と相似形であるようにした。これによって、露光装置として、照明系と投影系の光学視野を合わせる事が出来、従って、光利用効率が各段に向上してスループットの高い半導体露光装置が得られる。

【0009】第5の手段として、第4の手段で得られる半導体露光装置に、投影光学装置が複数の反射鏡からなる反射型投影光学装置を用い、かつ投影光学装置の光学視野が円弧状であるようにした。これによって、157nmの波長を有するF2レーザーや軟X線を利用する半導体露光装置が得られる。なお、円弧状の投影系視野の利用は、少ない反射鏡数で、広い視野が得られることによる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の基本的な考え方は、個々の基本反射面を被加工物に対して点接触、あるいは微小領域の機械的な接触による加工法では、加工不能領域が出来たり、全面加工可能であっても膨大な時間が掛かったり、また、加工のばらつきも大きい、という認識に立脚してなされたもので、ひとつの型を基盤に押圧し、基盤を塑性変形させて基本反射面を形成し、精密な面精度を再現性良く製造できる方法を採用している。

【0011】

【実施例】以下において、本発明の実施例について、図面を用いて説明する。図1は本発明の概略図であり、被加工物310は、ワークテーブル（加工台）325上に設置されており、被加工物の上部に押圧手段326が配置されている。押圧手段326は駆動装置327に接続されている。また、制御装置328は、ワークテーブル325と、前記押圧手段326とに接続されている。押圧手段326の先端329は、工具鋼または超鋼（WC）で作られている。さらに、押圧手段の先端329は、多光源形成反射鏡の基本反射面の反転形状（ここでは、塑性変形する材料に押し当てた時に、塑性変形する

材料の表面形状が所望の形状になるような、押圧部材側の形状を反転形状、又は雄型形状という）に加工されている。このような押圧手段の先端329の形状加工は、工具鋼の場合は、フライス等で概略形状を加工した後、焼き入れし、放電加工または研削加工で所定の面形状を創成する。つづいて、研磨により形状の高精度化と鏡面化を行う。また、超鋼の場合は、研削および放電加工により形状を創成し、さらに研磨で高精度化と鏡面化を図る。このように、先端が所定の反転形状に加工された押圧手段326を制御装置328によって、ワークテーブル上の被加工物に対して位置制御する。所定の位置に押圧手段326を位置決めした後、降下量を制御しながら押圧し、表面に所定の面形状を形成する。即ち、押圧手段の位置の制御と押圧手段の押圧量の制御によって、被加工物上の任意の位置に所定の光学面形状を形成できる。さらに、図1に示してあるように、制御装置により、ワークテーブルをZまたはY方向に所定刻み幅ごと移動させ、押圧手段を所定の量だけ降下させることを繰り返すことにより、基本反射面のアレイを加工することができる。

【0012】また、押圧時に塑性変形した基盤材料が表面に盛り上がり反射鏡としての特性を劣化させることがある。この時には、加工終了後、表面を研磨して加工時に生じた不要物を除去したり、又は、基本反射面を少なくとも1つおきに形成し、全面の加工が終了後、表面を研磨して不要なものを取り除き、次いでその既に形成された基本反射面の間に、再び同様に同じ基本反射面形状、又は、異なる基本反射面の形状を作っていくようにしている。更に高精度な基本反射面が必要な場合には、図3に示した様に、形成した基本反射面に、その基材とは接着力の弱い樹脂を流し込んで固定させ、その隣接する基本反射面を形成すると効果的である。この樹脂には紫外線硬化型の樹脂を用い、既に反射面が形成された所とそうでない所を選択的に露光することによって既に形成された基本反射面のみ（例えば、図3の315）に樹脂を充填できる。次に、実際に加工する方法について以下に述べる。ここでの基本反射面の形状は、例えば、切り出すべき凹球面の曲率半径Rは180mm、Zhは5.0mm、円弧の幅（円弧状帯の幅）は0.3mm、円弧の長さは5.0mm、Yhは約2.5mmの場合を例にとる。

【0013】再び図1の参照して、加工手順を説明する。図において被加工物には黄銅を用いる。押圧手段の先端には工具鋼を用いる。図1の形状を押圧および塑性変形させて基本反射面を創成するために準備した押圧手段の先端形状を図2（a）、（b）、（c）に示す。それぞれの先端形状は、基本反射面A1、B1、C1に対応しており、A1、B1、C1に対する雄側の形状である。先端の材料を工具鋼としたので、上記面加工はボールエンドミルを用いたフライス切削加工と、または研

削加工、及び研磨加工によって行った。基本面の加工にあたっては、まず図2(a)の押圧手段を駆動装置に取り付ける。つぎに、ワークテーブルを移動させて、被加工物を所定の位置(図1中の11)11に移動させる。押圧手段を降下させて、押圧手段の先端形状を被加工物に転写させる。つぎに、被加工物をZ方向に0.9mm移動させる。押圧手段を降下させて、押圧手段の先端形状を被加工物に転写させる。このような、Z方向への0.9mmの移動と、押圧手段の降下を繰り返す。Z方向の1列並びの基本反射面の加工が終了すると、つぎに、被加工物をY方向に5mm移動させたのち、Z方向への0.9mmの移動と、押圧手段の降下を繰り返す。1列並びの加工が終わると、再度、被加工物をY方向に5mm移動させたのち、Z方向への0.9mmの移動と、押圧手段の降下を繰り返す。こうして、図2(a)の形状を被加工物に転写させる。つぎに、押圧手段を図2(b)に交換し、ワークテーブルによって図2(a)により転写された形状に隣接する位置(図1中の12)に、図2(b)を転写できるように、被加工物を移動させる。つぎに、押圧手段を降下させて、押圧手段の先端形状を被加工物に転写させる。つぎに、被加工物をZ方向に0.9mm移動させる。押圧手段を降下させて、押圧手段の先端形状を被加工物に転写させる。このような、Z方向への0.9mmの移動と、押圧手段の降下を繰り返す。つぎに、被加工物をY方向に5mm移動させたのち、Z方向への0.9mmの移動と、押圧手段の降下を繰り返す。再度、被加工物をY方向に5mm移動させたのち、Z方向への0.9mmの移動と、押圧手段の降下を繰り返す。こうして、図2(b)の形状を被加工物に転写させる。つぎに、押圧手段を図2(c)に交換し、ワークテーブルによって図2(b)により転写された形状に隣接する位置(図1中の13)に、図2(c)を転写できるように、被加工物を移動させる。つぎに、押圧手段を降下させて、押圧手段の先端形状を被加工物に転写させる。つぎに、被加工物をZ方向に0.9mm移動させる。押圧手段を降下させて、押圧手段の先端形状を被加工物に転写させる。このような、Z方向への0.9mmの移動と、押圧手段の降下を繰り返す。つぎに、被加工物をY方向に5mm移動させたのち、Z方向への0.9mmの移動と、押圧手段の降下を繰り返す。再度、被加工物をY方向に5mm移動させたのち、Z方向への0.9mmの移動と、押圧手段の降下を繰り返す。こうして、図2(c)の形状を被加工物に転写させる。又、前述のように必要に応じて、形状2(a)の転写終了後、塑性変形のために生じた転写面の周囲の盛り上がりを取り除くために研磨を行ったり、あるいは全面の転写終了後、研磨を行う。以上のようにして、図5に示した複雑形状の多光源形成反射鏡を加工することができる。

【0014】また、このように加工した面に対して、反射率を上げるために、F2レーザーを光源に使用する時

のために、アルミニウム薄膜を約100nmの厚さに蒸着によって形成し、さらにその上に同一真空層内にて酸化防止と反射率の維持の観点よりMgF2を数十nmの厚さに蒸着により形成した。また、軟X線領域の光(電磁波)を使用する時のためには、SiとMoの多層膜による反射鏡(前述の参考文献、1、2を参照)を形成した。

【0015】以上のように本実施例では、球面の1部分である要素光学素子A1、B1、C1から構成される多光源反射鏡の加工方法の例を示した。しかし、本発明で加工できる多光源形成反射鏡はこれに限られない。たとえば、基本反射面の種類は、3種類よりも多くても、少なくとも良い。また、要素光学素子は非球面の1部分であっても良い。

【0016】上記多光源形成反射鏡を半導体露光装置に組み込むには、図5のように構成すれば良い。

【0017】

【発明の効果】上述のように、本発明によって提供される加工方法により、多数の基本反射面からなる複雑形状の光学素子を高精度かつ高い加工効率で製造できる。また本製造方法により得られた光学素子は、半導体デバイス製造装置用の照明装置に好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のかおる模式図

【図2】本発明の実施例の押圧形状形成部

【図3】本発明の実施例の樹脂充填法の模式図

【図4】本発明に係る投影光学系

【図5】本発明に係る多光源形成反射鏡

【図6】本発明に係る基本反射面の形状

【図7】ボールエンドミルの外形状と加工曲面

【図8】従来方法の問題点の図

【符号の説明】

| | | | |
|--------|-------|--------------------|-------------------|
| 1 | ..... | 光源 | |
| 2 | ..... | 多光源形成反射鏡 | |
| 3 | ..... | コンデンサー光学系 | |
| 4 | ..... | 反射鏡 | |
| 5 | ..... | マスク、 | 5 s マ |
| スクステージ | | | |
| 6 | ..... | 投影光学装置 | |
| 7 | ..... | ウェハ、 | 7 s ウェハステージ |
| 8 | ..... | マスクステージコントローラ | |
| 9 | ..... | ウェハステージコントローラ | |
| 41 | ..... | 基本反射面を切り出す母体となる凹球面 | |
| 51 | ..... | 基本反射面 | |
| 310 | ..... | 被加工物 | |
| 315 | ..... | 充填樹脂 | |
| 325 | ..... | ワークテーブル | |
| 326 | ..... | 押圧手段 | |

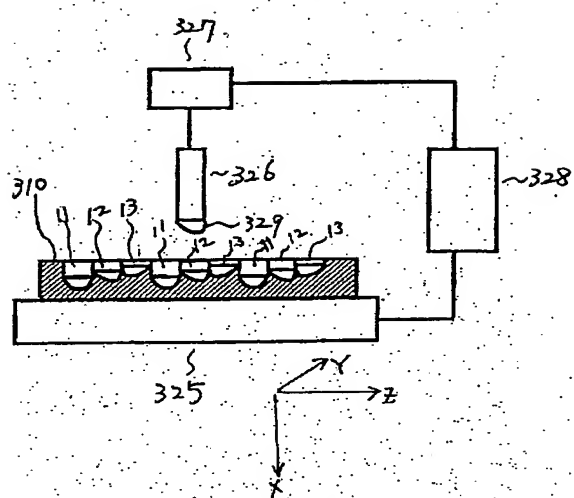
(6)

特開2000-98112

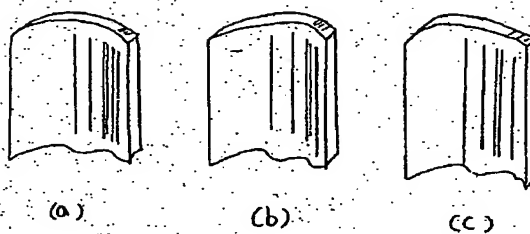
9
327 駆動手段
328 制御手段

10
* 329 面形状形成部
* A1、B1、C1・基本反射面

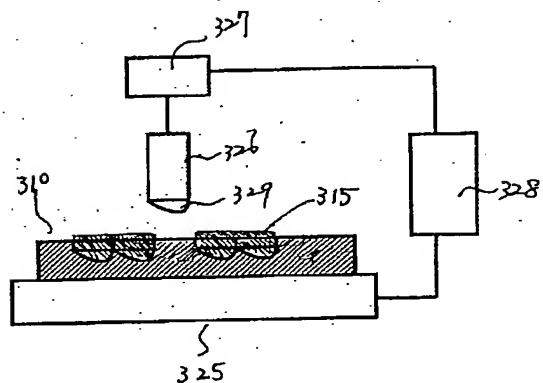
【図1】



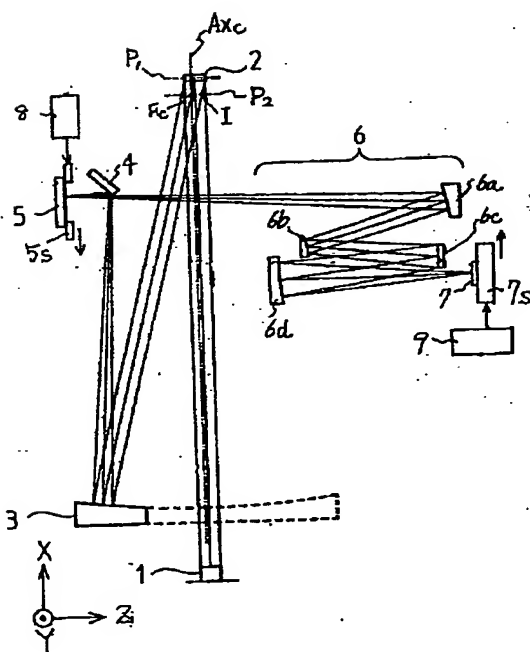
【図2】



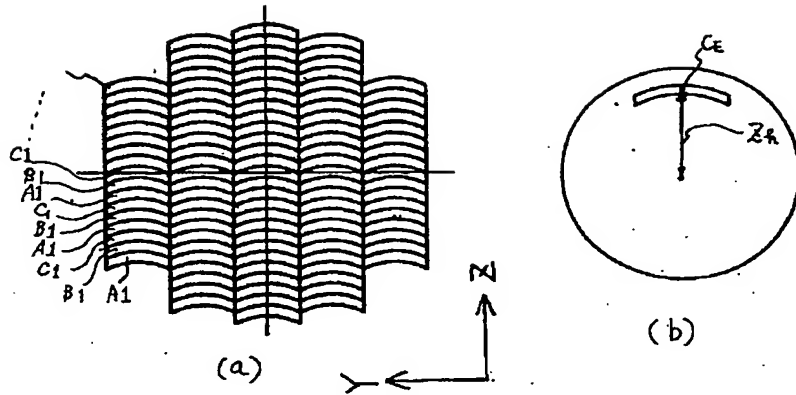
【図3】



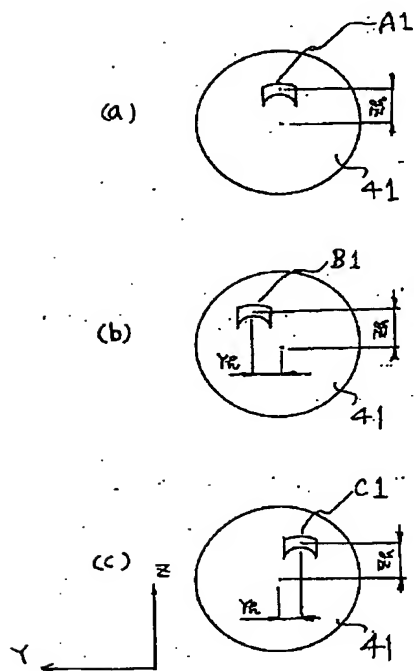
【図4】



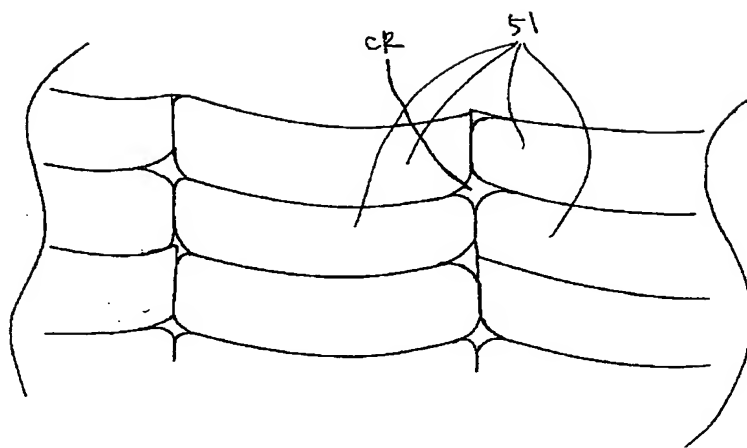
【図5】



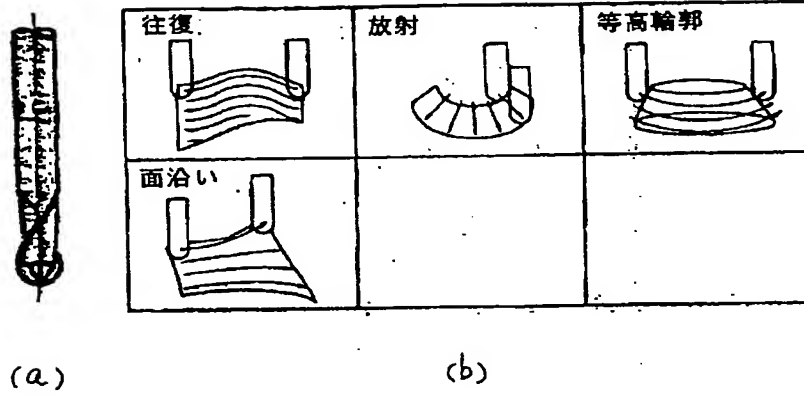
【図6】



【図8】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)